

ANALISIS MINYAK ATSIRI SERAI (*Cymbopogon citratus*) SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN IRIGASI SALURAN AKAR GIGI DENGAN MENGHAMBAT PERTUMBUHAN *Enterococcus faecalis*

Uswatun Nisaa' Arum Darjono
Dosen Fakultas Kedokteran Gigi UNISSULA
Email : uswah.nisa.arum@gmail.com

ABSTRAK

Perawatan saluran akar merupakan pilihan perawatan untuk penyakit pulpa pada saluran akar dengan menghilangkan bakteri dan produk metabolismenya dari sistem saluran akar. Tujuan perawatan saluran akar yaitu membersihkan dan mendisinfeksi sistem saluran akar sehingga mengurangi munculnya bakteri, menghilangkan jaringan nekrotik, dan membantu proses penyembuhan periapikal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan minyak atsiri serai (*Cymbopogon citratus*) dalam menghambat *Enterococcus faecalis* sebagai alternatif bahan irigasi saluran akar.

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental laboratoris. Penyiapan koloni bakteri *E. faecalis* dari biakan murni dan ditanam dalam media kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah itu dilakukan pengenceran dengan larutan garam fisiologis sesuai standar kekeruhan Brown III. Kemudian pengujian daya antibakteri dengan metode difusi menggunakan 6 replikasi cawan petri berisi MHA. Setelah suspensi bakteri diratakan pada MHA, pada setiap cawan petri dibuat 6 lubang sumuran dengan diameter 6 mm menggunakan perforator. Masing-masing lubang sumuran diisi dengan larutan minyak atsiri serai sebanyak 50 µl dengan konsentrasi 10% pada lubang pertama, 12,5% pada lubang kedua, 15% pada lubang ketiga, 17,5% pada lubang keempat, 20% pada lubang kelima, dan EDTA sebagai kontrol positif pada lubang keenam. Setelah semua lubang terisi larutan, cawan petri dimasukkan ke dalam anaerobic jar dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C suasana anaerob. Dua puluh empat jam setelah dilakukan inkubasi, zona hambat yang terbentuk dapat diukur. Pengukuran zona hambat di sekitar sumuran dilakukan menggunakan jangka sorong digital dengan ketelitian 0,01 mm. Cara pengukuran yaitu dengan membuat dua garis tegak lurus melalui titik pusat lubang sumuran (garis AB dan garis CD) kemudian bentuk garis yang ketiga di antara kedua garis tegak lurus tersebut sehingga membentuk sudut 45° terhadap dua garis lurus tersebut (garis EF). Data yang diperoleh dianalisis dengan uji LSD.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat Minyak atsiri serai (*Cymbopogon citratus*) konsentrasi memiliki daya antibakteri terhadap pertumbuhan *Enterococcus faecalis*. Konsentrasi minyak atsiri serai (*Cymbopogon citratus*) sebesar 20% memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *E. faecalis* yang hampir sama dengan EDTA (bahan irigasi saluran akar).

Kata Kunci : minyak atsiri serai, irigasi saluran akar, *E. faecalis*.

PENDAHULUAN

Perawatan endodontik adalah bagian dari perawatan pulpa gigi yang bertujuan menjaga kesehatan pulpa baik keseluruhan maupun sebagian serta menjaga kesehatan jaringan periradikuler (Stock dkk., 2004). Perawatan endodontik meliputi tindakan preventif, diagnosis, dan manajemen pulpa yang mengalami kerusakan (Cohen dkk., 2006). Setelah dilakukan perawatan endodontik, diharapkan restorasi dari gigi yang dirawat bisa mengembalikan bentuk dan fungsi gigi asli sehingga dapat digunakan dalam sistem mastikasi dengan baik (Weine, 2004)

Perawatan endodontik terbagi atas perawatan pulpa vital dan non vital. Perawatan pulpa vital merupakan perawatan untuk memelihara pulpa baik yang belum terinfeksi bakteri maupun yang sudah terinfeksi. Perawatan ini dilakukan dengan menghilangkan semua jaringan keras dan lunak yang terinfeksi tersebut dan memperbaiki gigi dengan bahan restorasi tahan bakteri untuk mempertahankan sisa jaringan pulpa yang sehat. Jenis perawatan pulpa vital yaitu kaping pulpa indirek, kaping pulpa direk, pulpotomi serta pemberian lining pada kavitas yang dalam untuk mencegah terjadinya kebocoran bakteri yang dapat menginfeksi jaringan pulpa yang sehat. Perawatan pulpa non-vital didasarkan pada adanya kemungkinan penyebaran infeksi pada pulpa yang mati dan inflamasi sisa jaringan pulpa ke jaringan periradikuler (Stock dkk., 2004). Jenis perawatan pulpa non-vital yaitu perawatan saluran akar, apeksifikasi dan bedah endodontik yang meliputi kuretase, apikoektomi, amputasi akar, hemiseksi, dan perawatan perforasi (Rhodes, 2006).

Perawatan saluran akar merupakan pilihan perawatan untuk penyakit pulpa pada saluran akar dengan menghilangkan bakteri dan produk metabolismenya dari sistem saluran akar (Stock dkk., 2004). Tujuan perawatan saluran akar yaitu membersihkan dan mendisinfeksi sistem saluran akar sehingga mengurangi munculnya bakteri, menghilangkan jaringan nekrotik, dan membantu proses penyembuhan periapikal (Rhodes, 2006).

Perawatan saluran akar terbagi menjadi 3 tahapan utama yaitu preparasi biomekanik saluran akar (pembersihan dan pembentukan saluran akar), disinfeksi dan obturasi saluran akar (Grossman dkk., 1988). Menurut Ford (2004) irigasi dengan larutan yang tepat turut berkontribusi dalam pembersihan saluran akar. Bahan irigasi berfungsi sebagai pelarut debris, pelubrikan sistem kanal sehingga pergerakan instrumen saat preparasi saluran akar lebih mudah, pelarut sisa jaringan organik dan sebagai larutan disinfektan. Suatu irigasi yang ideal sebaiknya tidak bersifat toksik, tidak mahal dan mudah penggunaannya. Salah satu larutan irigasi yang sering digunakan dalam perawatan saluran akar adalah sodium hipoklorit (Weine, 2004) yang digunakan pada konsentrasi antara 0,5% sampai 5,25% (Cohen dkk., 2006). Sodium hipoklorit mempunyai efek bakterisidal yang efektif serta tidak menghambat penyembuhan (Rhodes, 2006), namun jika mengenai jaringan periradikuler dapat menyebabkan gangguan pada jaringan tersebut berupa nyeri, pembengkakan (Ford, 2004) dan ulserasi (Hulsmann, 2000). Kelemahan yang lain yaitu sodium hipoklorit tidak mampu berkontak dengan baik pada seluruh jaringan dan tidak seluruh bakteri dalam saluran akar dapat dihilangkan (Walton, 1997).

Pemanfaatan bahan herbal untuk pengobatan tradisional banyak dilakukan oleh masyarakat Indonesia. Pengobatan tradisional dapat digunakan sebagai alternatif pengganti bahan pengobatan utama. Bahan baku obat tradisional mudah diperoleh dan

harganya relatif murah (Poedjarwoto dkk., 1992). Penggunaan obat secara umum dinilai lebih aman daripada penggunaan obat modern. Hal ini disebabkan karena obat herbal memiliki efek samping yang lebih sedikit daripada obat modern (Sari, 2006). Salah satu obat herbal di Indonesia adalah serai (*Cymbopogon citratus*). Agusta (2000) mengutarakan bahwa minyak atsiri yang terkandung dalam serai dapur memiliki khasiat sebagai antiseptik, analgesik, antidepresi, diuretik, deodoran, antipiretik, insektisida, nervina, tonik, antiradang, fungisida, dan antiparasit. Efek minyak atsiri serai sebagai antibakteri disebabkan adanya komponen α -citral (*geranial*) dan β -citral (*neral*) yang mampu berefek sebagai antibakteri terhadap bakteri baik Gram positif maupun bakteri Gram negatif (Onawunmi dkk., 1984). Selain citral sebagai komponen terbesar, minyak atsiri serai juga memiliki kandungan *cineole*, α -*pinene*, α -*terpineol*, β -*sitosterol*, *caryophyllene*, *citronellal*, *citronellol*, *dipentene*, *geraniol*, *limonene*, *linalool*, *luteolin*, *myrcene*, *neral*, *nerol*, *quercetin*, *rutin*, dan *tin* yang memiliki aktivitas antibakteri (Duke, 2008).

Dalam beberapa tahun terakhir, manfaat serai sebagai antibakteri telah banyak diteliti. Kumar dkk. (2009) mengkaji efek minyak atsiri dari 15 variasi tanaman serai terhadap 10 mikroorganisme patogen yang berbeda dan didapatkan hasil bahwa seluruh variasi tanaman serai tersebut dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme dengan *Pseudomonas aeruginosa* memiliki tingkat sensitivitas yang tertinggi. Selain itu minyak atsiri serai yang dikenal dengan aktivitas antimikroba berspektrum luas (Leimann dkk., 2008), juga efektif dalam menghambat *Listeria monocytogenes*, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Shigella dysenteria*, *Bacillus cereus*, dan *Staphylococcus aureus* (Burt, 2004). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kemampuan minyak atsiri serai dalam menghambat *Enterococcus faecalis* sebagai alternatif bahan irigasi saluran akar.

METODE PENELITIAN

1. Pembuatan minyak atsiri serai (Duke, 2008)
2. Penyiapan koloni bakteri *Enterococcus faecalis*

Penyiapan koloni bakteri *Enterococcus faecalis* dan pemeriksaan uji daya antibakteri minyak atsiri serai terhadap *enterococcus faecalis* dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi FK UNISSULA.

Bakteri *Enterococcus faecalis* diambil dari biakan murni dengan ose steril dan ditanam pada media kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Beberapa koloni bakteri diambil menggunakan ose steril dan dimasukkan ke dalam 2 ml media cair BHI untuk diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah diinkubasi, suspensi bakteri tersebut diencerkan dengan larutan garam fisiologis. Prinsip pengenceran adalah menurunkan jumlah bakteri sehingga semakin banyak jumlah pengenceran yang dilakukan, maka semakin sedikit jumlah bakteri sehingga pada suatu pengenceran didapat hanya satu bakteri pada satu tabung. Larutan yang digunakan untuk pengenceran harus memiliki sifat osmotik yang sama dengan keadaan lingkungan asal bakteri untuk menghindari rusaknya sel, selain itu juga harus dijaga agar tidak terjadi perbanyakan sel selama pengenceran. Pengenceran tersebut dilakukan sampai kekeruhan bakteri sesuai dengan standar kekeruhan Brown III sehingga didapat konsentrasi larutan bakteri 108 CFU/ml.

3. Tahap Penelitian

Metode yang digunakan untuk uji daya antibakteri adalah metode difusi. Pada penelitian ini digunakan cawan petri yang berisi MHA. Pertama bakteri diambil dari media BHI dengan menggunakan mikropipet steril sebanyak 10 µl kemudian dituangkan pada cawan petri yang berisi MHA tersebut dan diratakan dengan menggunakan spreader.

Setelah suspensi bakteri diratakan pada MHA, pada setiap cawan petri dibuat 6 lubang sumuran dengan diameter 6 mm menggunakan perforator. Masing-masing lubang sumuran diisi dengan larutan minyak atsiri serai sebanyak 50 µl dengan konsentrasi 10% pada lubang pertama, 12,5% pada lubang kedua, 15% pada lubang ketiga, 17,5% pada lubang keempat, 20% pada lubang kelima, dan EDTA sebagai kontrol positif pada lubang keenam. Setelah semua lubang terisi larutan, cawan petri dimasukkan ke dalam anaerobic jar dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37⁰ C suasana anaerob. Dua puluh empat jam setelah dilakukan inkubasi, zona hambat yang terbentuk dapat diukur. Konsentrasi tersebut ditentukan berdasarkan penelitian Helal dkk (2006).

Pengukuran zona hambat di sekitar sumuran dilakukan menggunakan jangka sorong digital dengan ketelitian 0,01 mm. Cara pengukuran yaitu dengan membuat dua garis tegak lurus melalui titik pusat lubang sumuran (garis AB dan garis CD) kemudian bentuk garis yang ketiga di antara kedua garis tegak lurus tersebut sehingga membentuk sudut 45⁰ terhadap dua garis lurus tersebut (garis EF). Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali pada tempat yang berbeda. Pengukuran 1 : garis AB dikurangi garis ab dibagi 2; pengukuran II : garis CD dikurangi garis cd dibagi 2; untuk pengukuran III : garis EF dikurangi garis ef dibagi 2. Hasil dari ketiga pengukuran tersebut dijumlahkan dan dibagi 3 untuk mendapatkan besarnya zona hambatan yang terbentuk (Lestari dkk., 2005).

Data hasil penelitian diperoleh dengan mengukur zona hambatan yang terbentuk. Data keseluruhan yang diperoleh dari pengukuran zona hambatan yang terlihat pada cawan petri dikelompokkan menurut perlakuan masing-masing dihitung reratanya.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan anava satu jalur untuk mengetahui pengaruh daya antibakteri minyak atsiri serai pada konsentrasi berbeda dalam menghambat pertumbuhan *Enterococcus faecalis* dengan syarat distribusi data normal dan variasi data homogen (Dahlan, 2009). Selanjutnya dilakukan analisis menggunakan uji LSD/Least Significance Difference untuk mengetahui derajat beda daya antibakteri antar kelompok perlakuan terhadap diameter zona hambatan pertumbuhan *Enterococcus faecalis* (Santoso dkk., 2005)

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak atsiri serai konsentrasi 10%, 12,5%, 15%, 17,5%, dan 20% memiliki daya antibakteri terhadap *Enterococcus faecalis* yang ditunjukkan dengan adanya zona bening di sekitar lubang sumuran dan pada zona tersebut tidak ditemukan adanya pertumbuhan bakteri.

Rerata diameter zona hambatan pertumbuhan *Enterococcus faecalis* setelah pemberian berbagai konsentrasi minyak atsiri serai dan EDTA sebagai kontrol dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rerata diameter zona hambatan minyak atsiri serai konsentrasi 10%, 12,5%, 15%, 17,5%, dan 20% serta EDTA sebagai kontrol
(dalam satuan mm)

Kelompok Perlakuan	x dan SB
Larutan EDTA (kontrol)	4,098 ± 0,150
Konsentrasi 10%	0,958 ± 0,099
Konsentrasi 12,5%	1,307 ± 0,235
Konsentrasi 15%	1,956 ± 0,175
Konsentrasi 17,5%	2,913 ± 0,997
Konsentrasi 20%	3,278 ± 0,085

Keterangan :

x : rerata diameter
SB : Simpangan Baku

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa rerata diameter zona hambatan yang terbentuk pada sumuran minyak atsiri serai konsentrasi 20% merupakan nilai terbesar dibandingkan dengan rerata diameter zona hambatan yang terbentuk pada konsentrasi 10%, 12,5%, 15%, dan 17,5% sedangkan kontrol menunjukkan terbentuknya zona hambatan sebesar 4,098 ± 0,150.

Untuk mengetahui adanya daya antibakteri minyak atsiri serai pada konsentrasi 10%, 12,5%, 15%, 17,5%, dan 20% dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*, data dianalisis menggunakan metode anava satu jalur dengan syarat distribusi normal dan variansi data homogen kemudian dilanjutkan dengan uji LSD.

Untuk menguji normalitas suatu data digunakan Shapiro-Wilk dengan interpretasi yaitu data terdistribusi normal apabila nilai signifikan lebih dari 0,05 (Dahlan, 2009). Hasil uji homogenitas zona hambatan pada seluruh kelompok perlakuan yang terdapat pada tabel 3 diperoleh signifikansi sebesar 0,001. Hasil ini menunjukkan bahwa variansi pada seluruh kelompok perlakuan tidak homogen karena nilai signifikansi kurang dari 0,05.

Tabel 3. Uji homogenitas variansi pada kelompok kontrol dan kelompok minyak atsiri serai konsentrasi 10%, 12,5%, 15%, 17,5%, dan 20%
sebelum transformasi data

Leveno statistik	Derajat kebebasan 1	Derajat kebebasan 2	Signifikansi
4,923	5	54	0,001

Variansi data yang tidak homogen tersebut dilakukan transformasi data berdasarkan nilai *slope* dan *power* untuk memperoleh hasil data yang homogen sebagai syarat uji anava satu jalur. Data pada penelitian ini memiliki nilai *slope* -0,109 dan *power* 1,109 sehingga jenis transformasi data yang terbaik adalah dengan square.

Tabel 4. Uji homogenitas variansi pada kelompok kontrol dan kelompok minyak atsiri serai konsentrasi 10%, 12,5%, 15%, 17,5%, dan 20% setelah transformasi data

Leveno statistik	Derajat kebebasan 1	Derajat kebebasan 2	Signifikansi
5,658	5	54	0,000

Hasil uji homogenitas setelah melalui transformasi data sebagaimana disajikan pada tabel 4 menunjukkan signifikansi sebesar 0,000 yang bermakna variansi pada seluruh anggota kelompok perlakuan tidak homogen karena nilai signifikansi kurang dari 0,05. Setelah dilakukan transformasi data dan diketahui data tetap memiliki variansi yang tidak homogen, maka analisis anava satu jalur tidak dapat digunakan. Alternatif yang dipilih untuk menggantikan anava satu jalur adalah analisis Kruskal-Wallis. Interpretasi analisis Kruskal-Wallis yaitu suatu data memiliki perbedaan yang bermakna antar kelompok perlakuan apabila nilai signifikansi kurang dari 0,05 (Dahlan, 2009). Hasil perhitungan Kruskal-Wallis ditunjukkan pada table 5.

Tabel 5. Hasil perhitungan Kruskal-Wallis pengaruh perbedaan daya antibakteri minyak atsiri serai konsentrasi 10%, 12,5%, 15%, 17,5%, dan 20% dan control terhadap pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*

Statistik	Zona hambatan
Chi-Square	57,015
Derajat kebebasan	5
Asymp. Signifikansi	0,000

Hasil analisis Kruskal-Wallis menunjukkan signifikansi kurang dari 0,05 yang berarti terdapat perbedaan zona hambatan pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* secara bermakna pada kelompok minyak atsiri 10%, 12,5%, 15%, 17,5%, dan 20% dan kontrol. Dengan demikian, konsentrasi minyak atsiri berpengaruh terhadap zona hambatan bakteri *Enterococcus faecalis*.

Untuk mengetahui signifikansi perbedaan rerata zona hambatan yang terbentuk antar kelompok perlakuan, maka hasil uji Kruskal-Wallis dilanjutkan dengan analisis Post Hoc yaitu uji Mann-Whitney dengan interpretasi yaitu terdapat perbedaan rerata zona hambat pertumbuhan bakteri secara bermakna antara 2 kelompok perlakuan apabila nilai signifikansi kurang dari 0,05. Rangkuman uji Mann-Whitney dsajikan dalam table 6.

Tabel 6. Rangkuman uji Mann-Whitney minyak atsiri serai konsentrasi 10%, 12,5%, 15%, 17,5%, dan 20% terhadap diameter zona hambatan pertumbuhan *Enterococcus faecalis*.

Konsentrasi	10%	12,5%	15%	17,5%	20%
10%	-	*	*	*	*

12,5%	*	-	*	*	*
15%	*	*	-	*	*
17,5%	*	*	*	-	*
20%	*	*	*	*	-

Keterangan :

* signifikansi kurang dari 0,05

Hasil analisis Mann-Whitney menunjukkan signifikansi kurang dari 0,05 pada setiap dua kelompok perlakuan yang dibandingkan. Hal ini menunjukkan terdapat perbedaan rerata zona hambatan pertumbuhan *Enterococcus faecalis* yang bermakna pada semua kelompok konsentrasi minyak atsiri. Oleh karena semua hasil uji Mann-Whitney signifikan, maka untuk mengetahui konsentrasi atsiri serai yang memiliki daya antibakteri tertinggi terhadap pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* dapat dilihat dari rata-rata zona hambat pada uji Kruskal-wallis. Rata-rata tersebut diurutkan sehingga dapat diketahui konsentrasi minyak atsiri yang memiliki daya antibakteri tertinggi sampai terendah.

Tabel 7. Hasil Mean Rank diameter zona hambatan pertumbuhan *Enterococcus faecalis* kelompok perlakuan pada uji Kruskal-Wallis

Kelompok	Mean Rank
I	6,10
II	14,90
III	25,50
IV	35,50
V	45,50

Keterangan :

Kelompok I : minyak atsiri serai konsentrasi 10%

Kelompok II : minyak atsiri serai konsentrasi 12,5%

Kelompok III : minyak atsiri serai konsentrasi 15%

Kelompok IV : minyak atsiri serai konsentrasi 17,5%

Kelompok V : minyak atsiri serai konsentrasi 20%

Tabel 7 menunjukkan bahwa minyak atsiri serai konsentrasi 20% memiliki mean rank yang paling tinggi. Hasil pada tabel 6 dan 7 menunjukkan bahwa semua konsentrasi minyak atsiri serai memiliki perbedaan rerata zona hambatan terhadap pertumbuhan *Enterococcus faecalis* yang bermakna (signifikansi kurang dari 0,05) dan setiap konsentrasi yang lebih tinggi memiliki mean rank yang lebih tinggi maka dapat disimpulkan bahwa konsentrasi minyak atsiri serai yang memiliki daya antibakteri tertinggi adalah konsentrasi 20% diikuti oleh konsentrasi 17,5%, 15%, 12,5%, 10%.

PEMBAHASAN

Penelitian uji daya antibakteri minyak atsiri serai terhadap pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* menggunakan media MHA dilakukan dengan metode difusi sumuran. MHA merupakan media yang paling banyak digunakan untuk tes sensitifitas bakteri. MHA dapat digunakan sebagai media pertumbuhan bakteri aerob dan anaerob dan dapat digunakan pada hamper semua antibakteri yang diperiksa. Metode difusi sumuran digunakan dalam penelitian ini karena metode difusi sumuran merupakan metode yang sederhana dan mudah prosedurnya. Metode difusi sumuran dapat digunakan untuk menguji bakteri baik aerob ataupun anaerob fakultatif (Anonim, 1993).

Metode difusi sumuran dilakukan dengan membuat lubang sumuran dengan diameter 6 mm pada media lempeng agar yang telah diinokulasi bakteri *Enterococcus faecalis* yang akan diuji. Sumuran tersebut ditetesi minyak atsiri serai dengan berbagai konsentrasi dan kemudian diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C. Zona jernih di sekitar sumuran diukur untuk menentukan besar daya antibakteri minyak atsiri serai. Zona jernih tersebut merupakan zona hambatan yang tidak terdapat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*.

Hasil penelitian tentang daya antibakteri minyak atsiri serai menunjukkan bahwa di sekitar lubang sumuran pada konsentrasi 10%, 12,5%, 15%, 17,5%, dan 20% terbentuk zona jernih yang merupakan zona hambatan pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*. Hal ini menunjukkan bahwa minyak atsiri serai dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Santoro, dkk (2007) bahwa aktivitas serai sebagai antibakteri gram positif maupun Gram negative disebabkan adanya komponen α -citral (geranial) dan β -citral (neral).

Nilai rerata zona hambatan pada konsentrasi 10% sebesar 0,958 mm, pada konsentrasi 12,5% yaitu sebesar 1,307 mm, pada konsentrasi 15% yaitu sebesar 1,956 mm, pada konsentrasi 17,5% sebesar 2,913 mm, pada konsentrasi 20% sebesar 3,278 mm sedangkan pada control menunjukkan terbentuknya zona hambatan sebesar 4,098 mm. Hasil analisis data dengan Kruskal-Wallis dan uji Mann-Whitney menunjukkan terdapat perbedaan rerata zona hambatan pertumbuhan *Enterococcus faecalis* secara bermakna pada semua kelompok konsentrasi minyak atsiri serai dan setiap konsentrasi yang lebih tinggi memiliki mean rank yang lebih tinggi sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri serai maka semakin tinggi pula daya antibakteri. Konsentrasi minyak atsiri serai yang memiliki daya antibakteri tertinggi yaitu 20%, diikuti konsentrasi 17,5%, 15%, 12,5%, dan 10%. Hal ini sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Peleazar (2005), yaitu semakin tinggi konsentrasi suatu bahan antibakteri maka daya antibakteri semakin kuat sehingga bakteri yang mati semakin banyak yang ditunjukkan dengan semakin luasnya zona hambatan pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* yang terbentuk pada konsentrasi minyak atsiri serai yang tertinggi.

KESIMPULAN

1. Minyak atsiri serai (*Cymbopogon citratus*) konsentrasi memiliki daya antibakteri terhadap pertumbuhan *Enterococcus faecalis*.
2. Semakin besar konsentrasi minyak atsiri serai (*Cymbopogon citratus*) semakin besar pula daya antibakteri yang ditimbulkan

3. Konsentrasi minyak atsiri serai (*Cymbopogon citratus*) sebesar 20% memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *E. faecalis* yang hampir sama dengan EDTA (bahan irigasi saluran akar)

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai biokompatibilitas minyak atsiri serai (*Cymbopogon citratus*) pada jaringan gigi dan mulut.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kemungkinan terjadinya perubahan warna pada gigi karena penggunaan minyak atsiri serai (*Cymbopogon citratus*) sebagai bahan irigasi saluran akar.
3. Perlu dilakukan dengan konsentrasi minyak atsiri yang berbeda dan dimungkinkan untuk dicampur dengan bahan lain untuk mendapatkan daya optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, A., 2000, *Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia*, Bandung, Penerbit ITB, h. 8-29, 113.
- Anonim, 1993, *Dasar-dasar Pemeriksaan Mikrobiologi*, Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada
- Brooks, G. F., Butel, J. S., Morse, S. A., 2001, *Medical Microbiology*, Appleton and Lange, USA, h. 150-151
- Burt, S., 2004, Essential Oils : Their Antibacterial Properties and Potential Application in Foods- A Review, *Int. J. Food Microbiology*, (4 (3) : 223-253.
- Cohen, S., Hargreaves, K. M, 2006, *Pathway of The Pulp*, 9th ed, Mosby Elsevier, St. Louis, h. 102, 319-321.
- Dahlan, S., 2009, *Seri Statistika Untuk Kedokteran dan Kesehatan*, edisi 4, Salemba Medika, Jakarta.
- Duke, J., 2008, *Cymbopogon citratus* Species Activity Information, Dr. Duke's Phytochemical and Ethnobotanical Database, <http://sun.arg-grin.gov-8080>, diunduh 7 Agustus 2010.
- Dzen, S. M., Roekistiningsih, S., Winarsih, S., 2003, *Bakteriologi Medik*, Bayumedia Publishing, Malang, h. 122-123.
- Ford, T. R. P., 2004, *Harty's Endodontics in Clinical Practice*, Elsevier Churchill Livingstone, h. 85-86.
- Gray, J. W., Stewart, D., Pedler, S. J., 1991, Species Identification and Antibiotic Susceptibility Testing of Enterococci Isolation from Hospitalized Patient, <http://www.aac.asm.org>, 2 (9) : 1943-1945
- Grossman, L. L., Oliet, S., Del Rio, C. E., 1988, *Ilmu Endodontik dalam Praktek (terj.)*, edisi kesebelas, EGC, Jakarta, H. 65, 155, 196, 248.
- Heasman, P., McCracken, G., 2007, *Harty's Dental Dictionary*, 3rd ed, Elsevier, Churchill Livingstone, h. 15, 135-136.
- Helal, G. A., Sarhan, M. M., Shahla, ANKA, El Khair, EKA., 2006, Effect of *Cymbopogon citratus*, L. essential Oil on The Growth, Lipid Content and Morphogenesis of *Aspergillus Niger* M1-2 strain, *J. Basic Microbiol*, 46: 456-469, <http://www.interscience.wiley.com>. Diunduh 7 Agustus 2010.

- Hulsmann, M., Hahm, W., 2000, Complication During Root Canal Irrigation Literature Review and Case Report, *International Endodontic Journal*, 33 : 186-9
- Lamont, R. J., Burne, R. A., Lantz, M. S., LeBlanc, D. J., 2006, *Oral Microbiology and Immunology*, ASM Press, Washington DC, h. 354-355.
- McCabe, J. F., Walls, W. G., 2008, *Applied Dental Materials*, 9th ed, Blackwell Publishing, London, h.289
- Pelczar, M. J., Chan, E. C.S, 2005, *Dasar-dasar Mikrobiologi*, Universitas Indonesia, Jakarta, h. 450,453-456, 489-490.
- Poedjarwoto, T., Cyrus, H., Nrindh, P., 1992, Daya Antimikroba Obat Tradisional Diare terhadap Beberapa Jenis Bakteri Enteropatogen, *Jurnal Cermin DUnia Kedokteran*, 76: 67
- Rhodes, J. S., 2006, *Advanced Endodontics Clinical Retreatment and Surgery*, Taylor & Francis Group, London, h. 130.
- Sari, L. O. R. K., 2006, Pemanfaatan Obat Tradisional dengan Pertimbangan Manfaat dan Keamanannya, *Majalah Ilmu Kefarmasian*, Vol. III : 1.
- Santoso, P. B., Ashari, 2005, *Analisis Statistik dengan MS. Excel dan SPSS*, Penerbit Andi, Yogyakarta, h.67-74, 78-86.
- Solovyeva, A. M., Dummer, P. M., 2000, Cleaning effectiveness of root canal irrigation with electrochemically activated anolyte and catholyte solutions : a pilot study, *International Endodontic Journal*, Vol 33 (6) : 494-504.
- Stock, C., Walker, R., Gulabivala, K., 2004, *Endodontics*, 3rd ed, Mosby, London, h 1-25, 135.
- Stuart, C. H., Schwartz, S. A., Becson, T. J., Owatz, C. B., 2006, Enterococcus faecalis Its Role in Root Canal Treatment Failure and Current Concept in Retreatment, *JOE*, Vol 32 (2) : 93-96.
- Suchitra, U., Kundabala, M., 2006, Enterococcus faecalis : An Endodontic Pathogen, *MedIND Journal*, Vol 18 (2) : 11-13.
- Sudarsono, P. N., Gunawan, D., Wahyuono, S., Donatus, I., A., Purnomo, 2002, *Tumbuhan Obat II*, Penerbit Pusat Studi Obat Tradisional, Yogyakarta, h.158-160.
- Tortora, G. J., Funke, B. R., Case, C. L., 2001, *Microbiology An Introduction*, 7th ed, Benjamin Cummings, San Francisco.
- Walton, R. E, Torabinejad, M., 1998, Prinsip dan Praktik Ilmu Endodontik (terj), ed. 2., EGC, Jakarta, h. 263-265, 276-278.
- Weine, F. S., 2004, *Endodontic Therapy*, 6th ed., Mosby, St. Louis, h.2,222
- Wulandari, E., 2000, Khasiat Antibakteri Bahan Irigasi Asam Sitrat 6% dan Klorheksidin Glukonat 0,2% terhadap S. viridians, *Majalah Kedokteran Gigi (Dental Journal)*, 240.